

# 别再说五道口是“宇宙中心”，宇宙可能根本没中心

◎王善钦

近日,某地“自称宇宙中心”的新闻成为热门话题。其实,近年来被戏称为“宇宙中心”的地方还真不少。其中大家最为耳熟能详的“宇宙中心”,就是北京五道口。商圈林立,高校聚集,让五道口成为了许多人心中的“宇宙中心”。

国外也有“宇宙中心”的说法。例如,位于美国加州理工学院喷气推进实验室的“空间飞行操作设施”,在过去几十年负责了多个突破性的太空探测器的飞行控制,因此被一些人戏称为“宇宙中心”。抛开这些戏称的“宇宙中心”不谈,我们来聊点正经的科学——我们的宇宙真的有中心吗?过去几千年来,人类认真研究了这个问题。

第一个与宇宙中心有关的理论是地心说。地心说认为,我们的地球是宇宙的中心,太阳、月亮、水星、金星、火星、木星与土星围绕地球公转,其他星辰点缀在固定的天球上,也围绕地球运转。

当然,地心说无法解释火星逆行等观测现象。后来,哥白尼提出了日心说,解决了这些问题。

日心说认为,太阳才是宇宙的中心。

此后,布鲁诺等人进一步提出,天上的恒星其实也是类似于太阳的巨大火球,从而将恒星提升到与太阳同等的地位。尽管如此,当时绝大多数人依然认为太阳具有特殊性,是宇宙的中心。

1917年,美国天文学家沙普利通过观测证实,太阳系并不在银河系的中心,而是在银河系边缘。要知道,当时以沙普利为代表的许多天文学家都认为,银河系就是整个宇宙,沙普利得到的结果自然就意味着银河系的中心是宇宙的中心,而显然太阳系不在宇宙的中心。1923年,美国天文学家哈勃测出了仙女座星系M31与地球的距离,证明它在银河系之外;此后,他又测出多个星系与地球的距离,证实了这些星系都在银河系之外,这就意味着:银河系并不是整个宇宙,银河系的中心也不是宇宙中心。

同样在1917年,爱因斯坦提出了一个静止宇宙模型。在这个模型中,宇宙的大小有限,但没有边界,这就是“有限无边”宇宙模型。它类似于气球表面,只不过它是四维的。如果宇宙真的是这种形状,那么它就不存在边界,也就不

因为宇宙的每个点都在平等地彼此远离,所以宇宙处处是中心。也正由于处处是中心,因此宇宙不存在真正的中心。

存在中心。

1929年,哈勃测量了一些星系与地球的距离,结合此前美国天文学家斯里弗测量出的这些星系的运动速度,哈勃发现,星系的运动速度与距离成正比。这个结果意味着宇宙正在膨胀。由于所有星系都在远离我们,我们似乎可以重新将我们的太阳系或银河系作为宇宙中心。但是,如果其他星系也有观测者,他们也会看到我们的银河系在远离他们所在的星系,这也意味着,从他们的角度来说,他们所在的星系

也是宇宙中的中心。

为了形象地理解这一点,我们可以想象,在一个气球上画上众多黑点,当你给气球打气时,气球逐渐膨胀,上面的众多黑点便开始彼此远离。不论我们在哪个黑点安置摄像头,都会看到其他黑点在远离我们而去,且越远的黑点离开得越快。

根据宇宙膨胀理论,人们自然可以推断出宇宙可能起源于一个无穷小的“奇点”,这个奇点发生了“大爆炸”,膨胀至今。宇宙大爆炸理论已经被观测所证实,这就产生了一个新的问题:既然宇宙源自奇点的爆炸,那么那个奇点所在的位置岂不是宇宙的中心?答案是否定的。这是因为奇点自身并不是一个常规意义上的点;更重要的是,奇点爆炸后,其膨胀的方式并不是某个点不动,其他点远离这个点,而是所有点平等地彼此远离。

因为宇宙的每个点都在平等地彼此远离,所以宇宙处处是中心。也正由于处处是中心,因此宇宙不存在真正的中心。这就像班上所有学生都考了同一个分数,那么所有人都是第一,但也没有人是真正的第一。



## “近邻宜居行星巡天计划”已开展前期研究,关键技术获重要进展

# 探测32光年外恒星 寻找“地球2.0”

◎本报记者 金凤

宇宙中是否有其他生命存在?是否有适合人类居住的第二家园?千百年来,为了寻找答案,科学家将探索的目光投向宇宙深处。

近日,科技日报记者从中国科学院紫金山天文台获悉,中国科学家提出的“近邻宜居行星巡天计划”(以下简称CHES),入选了中国科学院空间科学三期卫星的候选项目。在中国科学院空间科学先导专项支持下,由中国多家科研机构组成的团队目前已开展了前期研究。最近,CHES团队基于外差式激光干涉测量技术,在微米级星间距离测量关键技术方面

取得了重要进展。

CHES计划发射一个1.2米口径的高精度天体测量空间望远镜,在日地拉格朗日L2点常规运行至少5年时间,拟探测距离地球约32光年处的100个类太阳型恒星,期望发现首颗太阳系外宜居带“地球2.0”。这将是国际上首次专门在近邻类太阳型恒星周围寻找宜居类行星的空间探测任务。

“就宇宙演化而言,我们无法预知地球环境在50—100年后会发生什么。我们试图探寻宇宙中,特别是太阳系近邻恒星周围是否存在其他宜居行星,进而探索这些行星上是否存在生命或高等文明。”中国科学院紫金山天文台研究员、“近邻宜居行星巡天计划”项目负责人季江徽说。

## 寻找与地球质量相当的近邻行星

人类自1995年发现第一颗太阳系外的类木行星以来,已经发现并确认了5000多颗系外行星。这些行星大小不一、形态各异,包括热木星、亚海王星、岩石行星、超级地球等类型。

2007年发现的Gliese 581c被认为是人类发现的第一颗位于宜居带的类地行星。2016年,天文学家在距离地球最近的恒星——比邻星周围又发现了一颗位于宜居带的类地行星比邻星b,其质量约为1.3倍地球质量,公转周期仅为11.2天。

“太阳系内的宜居带在火星与金星之间,地球正好身处其中。”季江徽介绍,天文学家将恒星周围适合生命存在的区域称为宜居带。在宜居带内,行星表面平均温度能够维持液态水的稳定存在,因此可能拥有与地球类似的生命存在条件;同时,这里的恒

星辐射等不会太强,可以避免行星大气中的水分子、二氧化碳分子发生电离,或者剥离行星大气。

“目前发现的太阳系外宜居带类地行星约50颗,但它们的质量大部分是地球的几倍至10倍,相当于‘超级地球’,它们中绝大多数距离地球十分遥远,达上光年。而且在已发现的类地行星中,很多位于红矮星周围,红矮星表面温度低于3500开尔文,且其周围空间环境恶劣,会有强烈的耀斑,所以我们更应关注距离地球约32光年类似太阳这样的恒星周围,有没有位于宜居带的‘地球2.0’。”季江徽说,CHES要找的“地球2.0”或者说“孪生地球”,就是和地球质量相当,轨道处于宜居带,大气或者水体表面可能有液态水来维持生命存在的行星。

## 凌星法难以给行星“称重”

在浩瀚的星空,地球是否是仅有的一颗有生命存在的孤独星球?为了回答这个问题,各国科学家不遗余力地开展深空探测,他们在太空和地球,部署了一个个“行星猎手”,捕捉类地行星的踪迹。

在太空,美国的开普勒太空望远镜和“苔丝”卫星,迄今共发现了3400多颗类地行星。

在地面,西班牙—德国的CARMENES项目,利用西班牙南部的3.5米口径望远镜,结合近红外观测与光学阶梯光谱仪搜寻红矮星周围的类地行星;安装在加拿大—法国—夏威夷

夷望远镜上的新型光谱偏振仪“SPIRou”和美国麦克唐纳天文台的宜居带行星探测仪则通过视向速度法在近红外波段寻找红矮星周围的宜居行星。

季江徽介绍,目前系外行星探测方法有凌星法、视向速度测量法、天体测量法、直接成像法、微引力透镜法等。其中大部分系外行星是通过视向速度测量法和凌星法发现的。

“在宇宙中,大约73%的恒星为红矮星,由于红矮星有效温度低、质量和体积小,宜居带距离其较近,因此它周围的行星容易被凌星

“近邻宜居行星巡天计划”的科学载荷是一台口径为1.2米、焦距为36米的高像质、低畸变、高稳定光学望远镜,可实现全视场近衍射极限成像。望远镜的探测精度将达到前所未有的微角秒级,相当于在地球上看向月球,分辨出放在月球上的一元硬币的边缘。

法探测到。”季江徽解释道,凌星指的是当行星从恒星前方经过时,会遮挡恒星发出的光,所以通过恒星亮度的周期性变暗可以追踪系外行星的凌星事件。科学家也可以根据恒星的这种光度周期性变化,来推测系外行星的大小和轨道周期。

但季江徽也指出,凌星法虽然有效,但探测效率较为受限。“首先,想看到凌星现象,对行星的公转轨道有特殊要求,行星需要正好通过恒星朝向地球的方向,且行星的轨道面需要和观

## CHES探测精度将达微角秒级

与“苔丝”卫星等采用凌星法不同,CHES将采用空间微角秒级别的高精度天体测量法,精确测量一颗目标恒星和6—8颗参考恒星之间的微角秒级别的星间距,这一细微的变化反映了目标恒星因其绕转行星的引力扰动而引起的非常微小的摆动。

“通俗地说,如果一颗恒星周围存在行星,行星会使恒星产生一个小幅度的周期性摆动。排除恒星自身运动后,恒星摆动幅度越小,说明其周围行星的质量越小,反之亦然。通过观测恒星位置的微小变化,就能发现恒星周围是否存在行星,并算出它们的真实质量和轨道参数。”季江徽说。

在浩瀚宇宙中探测“地球2.0”,需要一双明察秋毫的眼睛。季江徽表示,CHES的科学载荷是一台口径为1.2米、焦距为36米的高像质、低畸变、高稳定光学望远镜,可实现全视场近衍射极限成像。

根据计划,CHES空间望远镜将被送入日地系统第二拉格朗日点的Halo轨道,并在该轨道维持至少5年的稳定运行时间,其间将对100颗类太阳型恒星进行科学探测,其中每颗

观测线方向几乎平行,但行星的轨道是随机分布的,所以一些空间望远镜探测到的凌星发生概率只有千分之五。其次,恒星光度减弱变暗,也有可能是由于恒星的黑子或恒星活动等引起的,因此凌星法还需要地面以及其他观测方法的认证。所以即便目前“苔丝”卫星观测到近4000个行星候选体,但能认证的只有200多颗。最后,凌星法仅能测出行星的半径,无法直接给出行星的质量,而行星质量是寻找“地球2.0”的关键参数。”季江徽说。

恒星观测不少于50次,预计发现约50颗类地行星。

CHES空间望远镜的探测精度将达到前所未有的微角秒级,季江徽打了个比方:“这相当于在地球上看向月球,分辨出放在月球上的一元硬币的边缘。”他说,CHES团队经过多年的努力,在微米级星间距离测量等关键技术取得了突破,可以满足宜居行星的探测精度要求。如果CHES得到立项,将是国际上首次利用高精度天体测量法专门寻找宜居行星的空间探测任务。

季江徽表示,这一任务除了探测宜居行星外,对于暗物质、黑洞等前沿科学研究也会作出相应的贡献。

如果CHES能成功捕捉到这些类地行星的踪迹,如何判断它们是否宜居?季江徽解释:“除了行星质量外,判定一颗行星是否宜居,还要看它是否有水、氧气,以及与已经发现的行星有何差异等。”此外,生命的稳定存在还有许多其他限制条件,如足够长的恒星和行星寿命、适宜的恒星光度、稳定的近邻行星轨道和自转倾角、合适的行星大气和行星磁场等。

## 天象早知道

## 夏日乘凉之际 不妨观赏下这些星空美景

◎寇文

6月即将到来,天气越来越热。白天越来越长,夜晚越来越短。在室外乘凉之际仰望星空,有很多值得关注的天文现象,出现在夏日夜晚。

### 6月11日 金星合天王星

金星是夜空中最亮的一颗,当前其亮度接近-4等,黎明前出现在东方低空,这时我们称它为启明星。而天王星由于距离太阳较远,亮度较低,只有5.8等,在理想条件下,勉强能达到肉眼可见的极限。但在一般条件下,如果没有一定的观测经验和设备,还是很难找到它的踪影。

这次金星合天王星,提供了一个寻找天王星的好机会,我们可以借助明亮的金星尝试寻找它近旁的天王星。当然观测一定需要用到望远镜,哪怕是一架小双筒镜。金星合天王星的具体时间是在6月11日21时,这个时间它们还在地平线以下,我们无法观测。在12日凌晨它们才会从东方地平线升起。此时,天王星在金星左上方,它们之间的角距离约1度半,差不多相当于3个满月的视直径。不过由于很快就要天亮,可观测的时间只有不到1个小时。

### 6月14日 “超级月亮”

6月14日,我们即将迎来今年第二大的满月,这可以算是一次“超级月亮”。满月为什么会有大有小呢?这是因为,月亮在一个椭圆轨道上绕地球运转,运行周期大约是27.3天,有时候离地球近一些,有时又远一些。月球轨道上距离地球最近的点被称为近地点,最远的点即远地点。月亮在近地点时距离我们最近,看起来也最大,在远地点时距离我们最远,看起来也最小。如果满月时月亮正好位于近地点附近,就会看起来“又大又圆”,这就是所谓的“超级月亮”。其实,“超级月亮”并不是一个天文学名词,从天文学的角度来说,叫近地点满月更为准确。同样的道理,如果满月时月亮位于远地点附近,就会看起来“又小又圆”,这时应该称其为远地点满月。

近地点满月和远地点满月大小到底能差多少呢?月亮在近地点时,距离地球大约36万千米,在远地点距离地球最远可达40万千米以上。由此可以算出,近地点时的月亮与在远地点时相比,视直径大了约14%,面积大了约30%,差别还是相当明显的。

不过,满月恰巧准确出现在月亮经过近地点的时刻几乎是不可能的,一般出现在经过近地点前后一天左右就可以称为“超级月亮”了。这次满月的时间是6月14日晚上将近20点,月亮过近地点的时间是6月15日早晨7点左右,两者之间相差大约11个小时。

### 6月16日 水星西大距

水星由于在地球轨道之内运行,从地球上,它总是在太阳附近一定的范围内来回摆动,当它在太阳西边和太阳之间角度达到最大时,就是西大距。西大距时水星出现在早晨日出前的东方低空。由于在所有行星中水星距离太阳最近,88天就会绕太阳运行一周,因此一年中可以出现3—4次西大距。

这是今年第二次水星西大距。这次的观测条件一般,日出时水星地平高度仅有12度左右,从水星升出地平线到日出之间的时间间隔仅有一小时多一点。当水星升出地面几度后,天空已经开始大亮,水星此时的亮度在0.5等左右,要想看到它还是很难的。天气晴朗时,借助双筒望远镜在晨光中仔细寻找,还是有可能会在东方偏北的地平线上找到难得一见的水星。

不过,观测水星不必一定在西大距这一天,其实在西大距后的十几里,水星在日出时的地平高度基本不变,甚至16日之后的几天地平高度还要稍高一些,而且水星的亮度也在逐渐变亮。寻找水星时,可以借助它右上方明亮的金星,虽然二者距离有10度左右,但至少有个参照。

## 延伸阅读

### 为啥夏至正午时分,立竿却不见影

夏至和冬至、春分、秋分一样,既是天文学上的重要节点,也是我国传统的二十四节气之一。地球围绕太阳运动,一年走一圈,从地球上看起来,好像是太阳在天上缓缓移动。天文学上,把太阳在天上经过的路线叫黄道。把黄道这个大圆分为24段,每段是15度,太阳从西向东每走过15度就过了一个节气。太阳在黄道上位置不同,在地面上正午太阳的地平高度也就不同。夏至一般出现在公历每年的6月21日前后一两天内,今年夏至的具体时间是6月21日17时14分。此时太阳运行到黄经90度,位于金牛座。

夏至时,太阳直射地球上的北回归线,此时太阳直射地面的位置到达最北端,北半球的日照时间最长,正午日影最短。北回归线上可以出现“日中无影”的现象。因为这些地方夏至正午太阳的地平高度是90度,太阳从头顶正上方照下来,地面上的物体就不会被照出影子。这种“日中无影”的现象,只在南北回归线之间的区域内出现。

夏至,意味着炎热天气正式开始,之后的天气会越来越热。我国民间有“夏至不过不热”的说法。夏至过后太阳直射点开始逐渐向南移动,北半球大部分地区的白天一天比一天缩短,但由于太阳辐射到地面的热量仍比地面向空中散发的多,气温还将继续升高。(作者系北京天文馆高级工程师)

